

JA 0080021  
MAR 1989

## (54) VAPOR GROWTH SYSTEM

(11) 1-80021 (A) (43) 24.3.1989 (19) JP

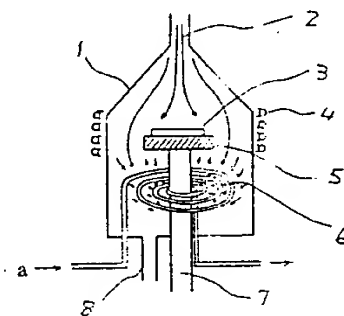
(21) Appl. No. 62-236129 (22) 22.9.1987

(71) TOSHIBA CORP (72) KEIICHI AKAGAWA(1)

(51) Int. Cl. H01L21/205

**PURPOSE:** To obtain a growth film of good quality by placing a circulation means of a fluid for adsorbing the unreacted gas downstream of the susceptor, and causing a refrigerant to flow in said means during a vapor growth for forcibly adsorbing the unreacted gas, thereby obviating the blockage of the outlet port of a reaction tube.

**CONSTITUTION:** Within a reaction tube 1, a carbon susceptor 5 supported by a supporting rod 7 is provided, and a crystal substrate 3 is mounted on the susceptor 5. Downstream of the susceptor 5, a cooling pipe 6 for adsorbing the unreacted gas is provided in the form of a spiral. A cooling water or refrigerant is made to flow in the pipe 6 to forcibly adsorb the unreacted gas. Whereupon, there is no blockage of the reaction product in an outlet port 8, precluding the deposition thereof on the wall surface or the bottom of the reaction tube 1. With this, a growth film of good quality is obtained.



a: coolant

⑨日本国特許庁(JP) ⑩特許出願公開

⑪公開特許公報(A) 昭64-80021

⑫Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 01L 21/205

識別記号 庁内整理番号  
7739-5F

⑬公開 昭和64年(1989)3月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 気相成長装置

⑮特 願 昭62-236129

⑯出 願 昭62(1987)9月22日

⑰発 明 者 赤 川 慶 一 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑱発 明 者 大 嶺 俊 光 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑲出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

気相成長装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 反応容器と、この反応容器内に設けたサセブタと、このサセブタに支持された結晶基板に薄膜を形成するために供給する反応ガスの供給口と、ガスを排出する排出口と、前記結晶基板を加熱するための加熱手段とを有する気相成長装置において、前記サセブタの下流側に前記反応ガスを冷却させるための冷却手段を設けたことを特徴とする気相成長装置。

(2) 前記冷却手段は、前記反応ガス冷却用の冷媒を循環させる流体循環手段であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の気相成長装置。

(3) 前記反応ガスの反応完了後に、前記流体循環手段に高温流体を流すと共に、前記反応容器内にエッチングガスを供給することを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の気相成長装置。

(4) 前記流体循環手段は、パイプであることを特

徴とする特許請求の範囲第2項記載の気相成長装置。

(5) 前記パイプは、螺旋状に形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の気相成長装置。

(6) 前記パイプにフィンを形成したことを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の気相成長装置。

(7) 前記フィンは、階段状に複数形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の気相成長装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

この発明は、化合物半導体の製造に用いる気相成長装置に関する。

(従来の技術)

ヘテロ構造の化合物半導体を製造するために、従来良く使われている気相成長装置を第5図を用いて説明する。石英反応管1の中には、支持棒7によって支えられたカーボンサセブタ5があり、

その上に結晶基板3が設置されている。通常カーボンサセブタ5は、高周波コイル4によって700～800℃に昇温され、それによって結晶基板3も同温度に保たれる。しかる後、反応ガス供給口2から反応ガスが導入され、結晶基板3上で反応成長する。しかし、ここで供給された反応ガスは、全部反応し成長する訳ではなく、残った反応ガスは反応管壁面1aの下部1bに反応生成物として付着する。更に、排出口8にも付着し排出口8が閉塞する。閉塞すると反応管1内の圧力上昇の原因となり、反応管1が破損したりする。また、気相成長中に反応管1内の圧力が上昇すると反応ガスの流れが乱れたり、成長速度が変化したりして、良質な固相均一な結晶薄膜の膜厚が得られない等の欠点がある。また、反応管壁面1a、下部1b及び排出口8の配管等に付着すると、解体して洗浄しなければならず、そのために空気中の水分等が入ることにより、膜厚に影響したり、生産性が落ちたりする等の欠点がある。

(発明が解決しようとする問題点)

(3)

外へ放出)するように構成したものである。

(作用)

流体循環手段を反応管内サセブタ下流側に設置し冷媒を流す事によって、ガス排出口に生成物がつまることがなくなり、反応管内の圧力も上昇しない。従って、良質な結晶成長膜が得られ、反応管の破損のおそれもない。又、反応管壁面、底部も清浄に保つことが出来、解体洗浄する必要がなく、生産性を上げることが出来る。

(実施例)

本発明の実施例を第1図乃至第4図に示して説明する。まず第1図において反応管1の内部には、支持棒7によって支持されたカーボンサセブタ5があり、この上に結晶基板3が乗せられている。このカーボンサセブタ5の下流側に未反応ガス付着用冷却パイプ6が螺旋状にとりつけられている。

まず、カーボンサセブタ5は、高周波コイル4によって700～800℃に加熱され、それによって結晶基板3も同じ温度(700～800℃)に保たれる。その後反応ガス供給口2からアルシン等の反応ガ

以上述べたように、従来の気相成長装置では、気相成長中排出口に反応生成物が付着し、堆積することで反応管内圧力が上昇し、そのため良好な結晶成長が得られない。また、反応管が破損する恐れもあった。また壁面、底部に堆積すると洗浄する必要があり、大気圧にすると空気中の水分等が膜質に悪影響を与える等の問題があった。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、反応管内に反応生成物が付着せず、又は排出口を閉鎖することがないような気相成長装置を提供することにある。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

本発明は、反応管内サセブタ下流側に流体を循環させる流体循環手段、つまり反応生成物付着用(または脱離用)手段を設け、気相成長中は冷却水または冷媒を流しておき、未反応ガスまたは反応生成物を強制的に付着させ、(気相成長完了後は逆に熱湯、蒸気等を流して、更にエッチングガスを流すことによって、付着物を強制的に反応管

(4)

スが入り入れ、結晶基板上で成長し、固相となる。結晶基板上で気相成長されながら大部分の反応ガスは、反応管1壁面とカーボンサセブタの間を通過後、流体循環用パイプ6に冷媒を流すことで付着するものである。この流体循環用パイプ6には冷却水または冷媒を流しておき、前記未反応ガスを強制的に付着させるものとする。このように構成によれば流体循環用パイプ6に未反応ガスが強制的に付着して捕集される等、排出口8に反応生成物がつまるとはいっさいなく、また、反応管1壁面、底部等に堆積することがなくなる。しかし、この気相成長を適宜行った後は、流体循環用パイプ6に付着した反応生成物を脱離する必要が生ずる。反応生成物を脱離する必要が生じたときには、気相成長完了後流体循環用パイプ6に冷媒ではなく、蒸気等を流して温度を上げ、更に、反応ガス供給口2からエッチングガスを流して、反応生成物を溶かし、排出口8より排出させるようにする。また、この流体循環用パイプ6はとらずし可能とするように設置すれば、洗浄そのも

のも従来の装置  
なる。さらに  
れば、破損等  
っては、流体  
て冷却効率良  
である。フイ  
3図にあって  
の周囲に配置  
ので、未反応  
えて形成し、  
に捕集出来  
っては、箇々  
下部に設け  
このよう  
循環させる  
冷媒を流す  
集する。ま  
と共に、反  
成物を除去  
パイプ以外

4. 図面の

第1図が  
相成長装置  
長装置を示

1 - 反応  
3 - 結晶基  
5 - サセブ  
手段), 7  
口, 10 -

(5)

(6)

相成長装置では、  
が付着し、堆積す  
、そのため良好な  
反応管が破壊する  
に堆積すると洗浄  
と空気中の水分等  
阻があった。  
なされたもので、  
管内に反応生成物  
することがないよ  
うにある。

下流側に流体を循  
て反応生成物付着  
気相成長中は冷  
媒反応ガスまたは  
気相成長完了後  
にエッチングガ  
強制的に反応管

のも従来装置と比べ、極めて簡単に出来るものとなる。さらに、流体循環用パイプ6を金属製とすれば、破損等の危険性も少なくなる。第2図にあっては、流体循環用パイプ6にフィン10をつけて冷却効率良く冷却、又は効率良く昇温する方法である。フィン10は、傾けてつけても良い。第3図にあっては、流体循環用パイプ6を反応管1の周囲に配置し、階段状にフィン10をつけたもので、未反応ガス通路を各フィン10で角底をかえて形成し、未反応ガスの流路を長くし、効率的に捕集出来るようにしたものである。第4図にあっては、筒状の流体循環用パイプ6を反応管1の下部に設けるようにした。

このように本発明は、サセプタ下流側に流体を循環させる流体循環手段を設け、この循環手段に冷媒を流すことにより、未反応ガスを強制的に捕集する。また、流体循環手段に高温の流体を流すと共に、反応管にエッチングガスを流して反応生成物を除去することができる。循環手段としては、パイプ以外のものでもよい。また、冷却のみの目

的で用いてもよい。

さらには、本発明は冷媒等の流体を循環させるものに限定されず、単にサセプタ下流に冷却手段、例えば、薄い金属板等を配置し、熱冷却させるもの等でもよく、上記実施例に限定されない。

(発明の効果)

本発明は、以上説明したように、結晶基板上に異なる組成の多層膜を成長させる気相成長装置において、サセプタ下流側に未反応ガス吸着用流体循環手段を設け、気相成長中は冷媒を流し、強制的に未反応ガスを吸着することによって、反応管排出口を閉塞することがない。従って、圧力の上昇や反応管を破壊することがない。又、成長完了後は、流体循環手段に高温流体を流し、温度を上げてエッチングガスを流すことによって、スムーズに反応生成物を除去することが出来、従って大気圧にする必要がなく、良質な成長膜を作ることが出来る。また、反応管の洗浄を行なう必要もなくなるため、生産性も上り、反応管を破損する危険性もなくなる。

(7)

(8)

し、固相となる。  
た大部分の反応  
サセプタの間を  
媒を流すことで  
環用パイプ6に  
、前記未反応ガ  
る。このような  
に未反応ガスが  
排出口8に反応  
く、また、反応  
がなくなる。し  
は、流体循環  
と脱離する必要  
が生じたとき  
パイプ6に冷  
上げ、更に、  
スを流して、  
排出させるよ  
パイプ6はとり  
て、洗浄するも

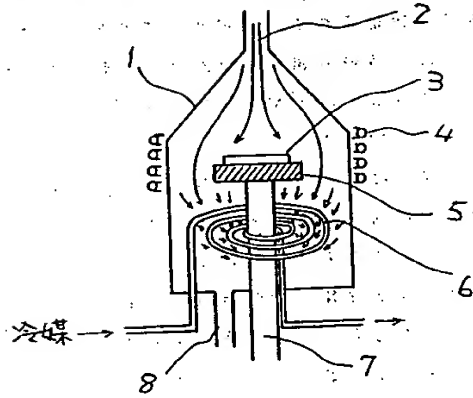
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図から第4図は、本発明の実施例を示す気相成長装置の概略構成図、第5図は従来の気相成長装置を示す概略構成図である。

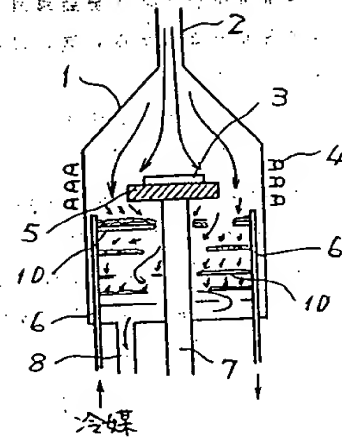
1-反応管(反応容器)、2-反応ガス供給口、  
3-結晶基板、4-高周波コイル(加熱手段)、  
5-サセプタ、6-流体循環用パイプ(流体循環手段)、7-支持棒(支持手段)、8-ガス排出口、10-フィン。

代理人 弁理士 則 近 憲 佑  
同 松 山 允 之

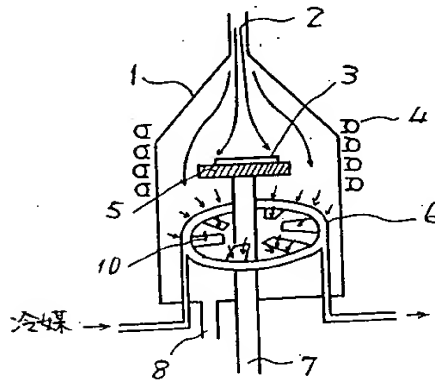
(9)



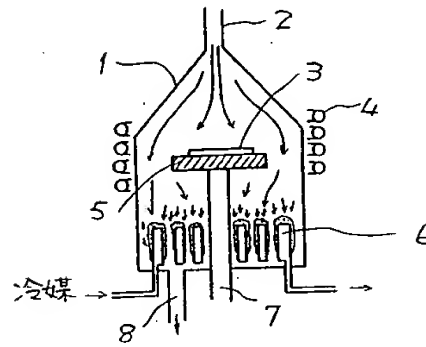
第 1 図



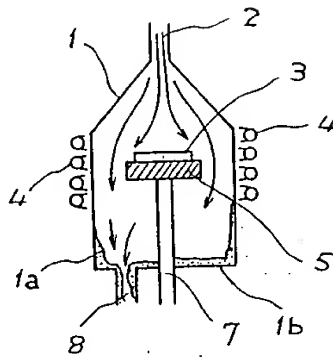
第 3 図



第 2 図



第 4 図



第 5 図